

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. April 2001 (26.04.2001)

PCT

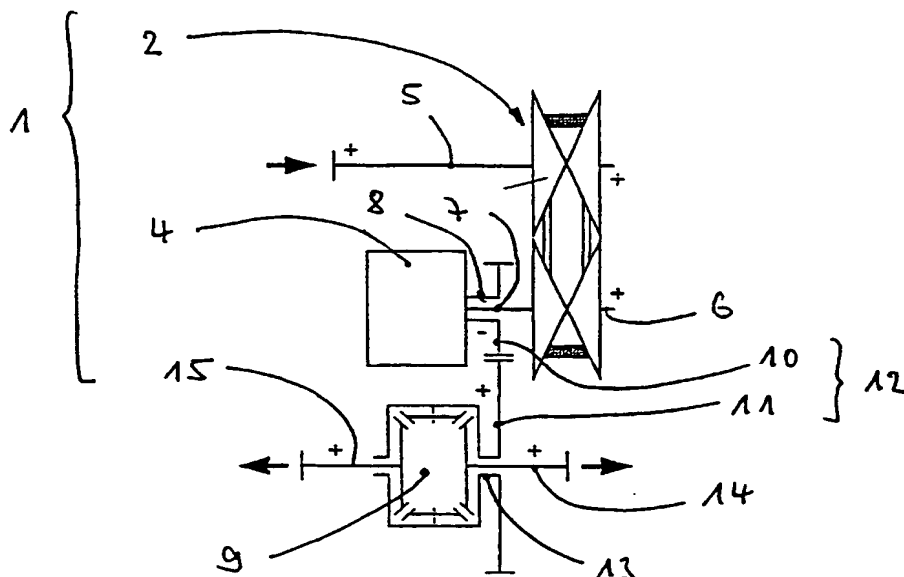
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/29451 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16H 37/02** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GUMPOLTS-  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP00/09990** BERGER, Gerhard [DE/DE]; Saint-Dié-Strasse 25,  
88045 Friedrichshafen (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Oktober 2000 (11.10.2000) (74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN**  
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.  
(30) Angaben zur Priorität: 199 50 053.3 16. Oktober 1999 (16.10.1999) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038  
Friedrichshafen (DE). Veröffentlicht:  
— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTINUOUSLY VARIABLE VEHICLE TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: STUFENLOS VERSTELLBARES FAHRZEUGGETRIEBE



(57) Abstract: The invention relates to a continuously variable vehicle transmission (1), comprising a variator (2), for example, a pulley transmission for continuous ratio adjustment and a multi-step gearbox (4), for example, a planetary transmission consisting of at least one input shaft and output shaft (7, 8) and at least two forward gears and at least one reverse gear. According to the invention, a reversal of the direction of rotation takes place between the input and the output shaft (7, 8) in the multi-step gearbox (4) by means of the two or more forward gears and the reverse gear(s) is/are configured in such a way that no reversal of the direction of rotation occurs between the input and the output shaft (7, 8).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/29451 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**(57) Zusammenfassung:** Beschrieben ist ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe (1) mit einem Variator (2), beispielsweise einem Umschlingungsgetriebe, zur stufenlosen Übersetzungsverstellung und einem mehrstufigen Schaltgetriebe (4), beispielsweise einem Planetengetriebe, mit mindestens einer Eingangs- und einer Ausgangswelle (7, 8) und mit mindestens zwei Vorwärtsgängen und mindestens einem Rückwärtsgang. Erfindungsgemäß ist in dem mehrstufigen Schaltgetriebe (4) durch die mindestens zwei Vorwärtsgänge zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle (7, 8) eine Drehrichtungsumkehr vorgesehen und der mindestens eine Rückwärtsgang ist derart ausgebildet, daß zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle (7, 8) keine Drehrichtungsumkehr erfolgt.

Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe

Die Erfindung betrifft ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe mit einem Variator, beispielsweise einem Reibradgetriebe oder einem Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebe, zur stufenlosen Übersetzungsverstellung und einem mehrstufigen Schaltgetriebe mit mindestens einer Eingangs- und einer Ausgangswelle und mit mindestens zwei Vorwärtsgängen und mindestens einem Rückwärtsgang.

Eine ähnliche Anordnung ist aus der DE 198 58 553 der Anmelderin bekannt. Diese offenbart eine Kombination aus einem Variator, einem Planetengetriebe sowie einem nachgeschalteten Differential, welches die Antriebsleistung auf zwei Antriebswellen verteilt. Dabei erfolgt eine Leistungsverzweigung hinter dem Getriebeeingang über einen ersten Leistungsweig zu dem Variator sowie über einen zweiten Leistungsweig und eine weitere Übersetzungsstufe zu dem Planetengetriebe.

Derartige Fahrzeuggetriebe sind aus dem Stand der Technik auch allgemein bekannt, wobei dem stufenlosen Getriebe, beispielsweise einem Umschlingungsgetriebe, ein Planetengetriebe nachgeschaltet ist. Diese Planetengetriebe sind üblicherweise über zwei weitere Stirnradstufen mit dem Achsdifferential eines Kraftfahrzeuges verbunden, da die Eingangs- und die Ausgangswelle des Planetengetriebes für den Vorwärtsfahrbereich dieselbe positive Drehrichtung aufweisen und die positive Drehrichtung über die zwischengeschalteten Stirnradstufen derart weitergeleitet wird, so daß die

mit dem Achsdifferential verbundenen Antriebsachsen bei Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs ebenfalls eine positive Drehrichtung ausführen.

- 5      Derartige Fahrzeuggetriebe unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung hinsichtlich Verringerung des Bauaufwandes bzw. Erhöhung des Komforts für den Benutzer eines mit einem derartigen Getriebe ausgestatteten Kraftfahrzeugs.
- 10     Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ausbildung eines Fahrzeuggetriebes anzugeben, welche zum einen einen geringeren Bauaufwand und zum anderen eine Erhöhung des Komforts für den Fahrer eines mit einem derartigen Getriebe versehenen Fahrzeugs ermöglicht. Ferner soll die
- 15     Zuverlässigkeit bzw. die Lebensdauer des Getriebes erhöht werden.

- Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.
- 20

- Es wird vorgeschlagen, daß in einem gattungsgemäßen Fahrzeuggetriebe zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle des mehrstufigen Schaltgetriebes durch die mindestens zwei
- 25     Vorwärtsgänge eine Drehrichtungsumkehr erfolgt und daß der mindestens eine Rückwärtsgang ohne Drehrichtungsumkehr zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle des Schaltgetriebes ausgebildet ist. Dadurch wird erstens erreicht, daß vorteilhafterweise ein geringerer Bauaufwand gegenüber den
- 30     bekannten Fahrzeuggetrieben mit zwei Fahrbereichen erforderlich ist. Durch die Drehrichtungsumkehr innerhalb des

Schaltgetriebes zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle wird die bislang übliche doppelte Stirnradstufe zwischen dem Schaltgetriebe und dem nachgeschalteten Achsdifferential auf eine einfache Stirnradstufe reduziert. Durch die  
5 Erfindung wird zweitens eine Lösung vorgeschlagen, welche eine geringere Variatorspreizung bei einer größeren Gesamtspreizung gegenüber Einbereichsgetrieben ermöglicht. Außerdem ist eine optimale Variatordrehzahl in den Hauptfahrbereichen möglich, wobei diese beispielsweise in  
10 einen City- und einen Überland-Bereich unterteilt werden.

In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß als Variator insbesondere ein Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebe oder ein zweizügiges  
15 Reibradgetriebe vorgesehen ist, wobei die Variatoreingangs- und die -ausgangswellen dieselbe Drehrichtung aufweisen und dem mehrstufigen Schaltgetriebe eine Vorrichtung zur Drehrichtungsumkehr, beispielsweise eine einfache Stirnradstufe mit einer Drehzahlübersetzung, nachgeschaltet ist. Dadurch  
20 wird die negative Drehrichtung der Ausgangswelle des Schaltgetriebes, bei Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs, zum einen umgekehrt in eine positive Drehrichtung und zum anderen wird durch diese Stirnradstufe gleichzeitig eine Drehzahlübersetzung ermöglicht.

25 Die Wellen des Variators sowie des mehrstufigen Schaltgetriebes als auch die mit dem Achsdifferential verbundenen Radachsen sind parallel zueinander und nebeneinander angeordnet. Dadurch wird vorteilhafterweise eine kompakte Bauweise ermöglicht.  
30

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Variator insbesondere als einzügiges Reibradgetriebe ausgebildet ist, wobei in dem Variator zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle eine Drehrichtungsumkehr erfolgt. Eine derartige Anordnung ist vorteilhafterweise für Fahrzeuge mit geringerem Leistungsbereich geeignet.

Vorteilhafterweise sind die Wellen des einzügigen Variators sowie des mehrstufigen Schaltgetriebes coaxial zueinander und hintereinander angeordnet, so daß die Radachse des nachgeschalteten Achsdifferentials rechtwinklig zur Eingangswelle verläuft.

Die Eingangs- und die Ausgangswellen des Schaltgetriebes sind vorteilhafterweise coaxial zueinander und ein- oder beidseitig des Gehäuses des Schaltgetriebes angeordnet. Damit ist eine Anpassung des Schaltgetriebes an die unterschiedlichsten Einbaubedingungen in einem Kraftfahrzeug auf einfache Weise möglich.

Vorteilhafterweise ist das mehrstufige Schaltgetriebe als Planetengetriebe ausgebildet, wobei vorteilhafterweise auch eine Schaltkupplung des mehrstufigen Schaltgetriebes als Anfahrkupplung ausgebildet sein kann. Alternativ kann auch eine externe Kupplung, beispielsweise eine nasse Anfahrkupplung oder eine trockene Reibkupplung, ein hydrodynamischer Wandler oder auch ein sonstiges Anfahrelement, wie z. B. eine Magnetpulverkupplung, ein E-Motor oder ähnliches, verwendet werden.

Vorteilhafterweise ist das mehrstufige Schaltgetriebe lastschaltbar ausgebildet, so daß eine Lastschaltung ohne Zugkraftunterbrechung mittels Lamellenkupplungen erfolgen kann. Alternativ kann jedoch auch eine Schaltung mit Zugkraftunterbrechung, mit Synchronisierungen oder auch mit einer Klauenkupplung erfolgen.

Das Übersetzungsverhältnis des Rückwärtsgangs ist vorteilhafterweise ungleich eins und beträgt insbesondere ca. drei, so daß eine Gesamt- bzw. Anfahrübersetzung des erfindungsgemäßen Fahrzeuggetriebes von ca. fünfzehn erreicht wird. Die beiden Vorwärtsfahrbereiche des Fahrzeuggetriebes sind derart ausgebildet, daß diese einen Beschneidungsbereich aufweisen, so daß sich ein „City-Bereich“ und ein „Überland-Bereich“ verwirklichen lassen. Durch diese Überlappung der Bereiche kann ein zu häufiges Umschalten der Bereiche vorteilhafterweise verhindert werden und es wird eine jederzeit optimale Variatordrehzahl in den Hauptfahrbereichen ermöglicht.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, ein Wechsel des Fahrbereichs als Gruppenschaltung auszuführen, so daß gleichzeitig eine Stufenschaltung in dem mehrstufigen Schaltgetriebe und eine Übersetzungsverstellung des Variators erfolgt.

Damit wird vorteilhafterweise bei einer Schaltung beispielsweise von dem ersten zum zweiten Bereich eine Schaltung durchgeführt, wobei die Gesamtübersetzung des Fahrzeuggetriebes konstant bleibt.

Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-

schreibung der Ausführungsbeispiele, die in den Zeichnungen näher dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder auch bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen und deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

10 Fig. 1 ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe mit einem Umschlingungsgetriebe und einem nachgeordneten Schaltgetriebe in schematischer Darstellung;

15 Fig. 2 ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe mit einem zweizügigen Reibradgetriebe und einem nachgeordneten Schaltgetriebe in schematischer Darstellung;

20 Fig. 3 ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe mit einem einzügigen Reibradgetriebe und einem nachgeordneten Schaltgetriebe sowie einem Achsdifferential;

25 Fig. 4 ein Getriebe, ähnlich der Darstellung in Fig. 1, jedoch mit detaillierter, schematischer Darstellung des Planetengetriebes;

Fig. 5 das Schaltschema für ein Planetengetriebe gemäß der Darstellung in Fig. 4 und

30 Fig. 6 eine graphische Darstelllung der Variatorübersetzung zur Gesamtübersetzung für die drei Fahrbereiche.

Das stufenlose Fahrzeuggetriebe 1 (Fig. 1) besteht aus einem Umschlingungsgetriebe 2 als Variator sowie einem diesem nachgeordneten mehrstufigen Schaltgetriebe 4, welches insbesondere als Planetengetriebe ausgebildet ist. Dieses stufenlose Getriebe ist über eine Stirnradstufe 12 mit einem nachgeordneten Achsdifferential 9 zum Antrieb der Radachsen 14, 15 eines Kraftfahrzeugs verbunden.

Die Antriebsleistung (in Fig. 1 durch die Pfeile dargestellt) wird von der Eingangswelle 5 über den Variator 2 zur Variator-Ausgangswelle 6 übertragen; diese stellt gleichzeitig die Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes 4 dar. Die positive Drehrichtung der Eingangswelle 5 des Variators 2 bleibt positiv bis zur Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes. In dem Schaltgetriebe 4 erfolgt in den Vorwärtsefahrbereichen eine Umkehr der Drehrichtung, so daß die Ausgangswelle 8 des Schaltgetriebes 4 eine negative Drehrichtung aufweist. Diese wird mittels des Ritzels 10 und des Rades 11 wieder in eine positive Drehrichtung umgekehrt und über die Eingangswelle 13 des Achsdifferentials 9 diesem zugeführt. Die Antriebsleistung verläßt bei Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs das Achsdifferential 9 über die beiden Radachsen 14, 15 in positiver Drehrichtung.

In den nachfolgenden alternativen Ausbildungsmöglichkeiten der Erfindung werden gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, sofern zutreffend. Das zweizügige Reibradgetriebe 3 (Fig. 2) wird über die Eingangswelle 16

in positiver Drehrichtung angetrieben. Über die beiden Reibradeinheiten 17 und 18 erfolgt eine stufenlose Übersetzung auf das zwischen den beiden Reibradeinheiten 17, 18 angeordnete Stirnrad 19, welches eine negative Drehrichtung aufweist. Diese wird über die Stirnradstufe 22 mit dem Stirnrad 20 auf die Ausgangswelle 21 des Variators 3 in positive Drehrichtung umgekehrt. Die Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes 4 und die nachgeordneten Bauteile und Drehrichtungen entsprechen wieder der Darstellung und Beschreibung gemäß der Fig. 1.

In den vorbeschriebenen Anordnungsmöglichkeiten des stufenlosen Fahrzeuggetriebes 1, sind die Eingangswelle 5 des Variators 2, die Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes 4 sowie die Radachsen 14 und 15 in Drei-Wellen-Bauweise parallel nebeneinander angeordnet. Alternativ dazu ist in Fig. 3 eine Anordnung in Standard-Bauweise angegeben, d. h., die Wellen von der Eingangswelle 5 des Variators 23 bis zur Eingangswelle 13 des Achsdifferentials 9 sind coaxial hintereinander angeordnet. Der Variator 23 (Fig. 3) ist als einzügiges Reibradgetriebe ausgebildet, so daß die positive Drehrichtung der Eingangswelle 5 in eine negative Drehrichtung der Ausgangswelle 6 umgekehrt wird. Die Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes 4 dreht somit ebenfalls in negativer Drehrichtung. Erfindungsgemäß wird die Drehrichtung innerhalb des Schaltgetriebes 4 - für die Vorwärtsfahrbereiche - in eine positive Drehrichtung der Ausgangswelle 8 umgekehrt. Diese positive Drehrichtung wird über die Eingangswelle 13 des Achsdifferentials 9 auf die Radachsen 14 und 15 weitergeleitet.

Das Schaltgetriebe 4 (Fig. 4) ist beispielsweise als zwei-  
stufiges Planetengetriebe ausgebildet. Dabei sind vier  
Kupplungen A, B, C, D zur Schaltung der beiden Vorwärts-  
fahrbereiche V1 und V2 sowie des Rückwärtsfahrbereichs R  
5 (Fig. 5) vorgesehen. Für den ersten Vorwärtsfahrbereich V1  
sind die Kupplungen A und D geschaltet. Zur Umschaltung von  
dem ersten in den zweiten Fahrbereich V2 wird die Kupplun-  
gen B anstelle A geschaltet. Die Kupplung D bleibt ge-  
schlossen. In dem Rückwärtsfahrbereich R sind die Kupplun-  
10 gen A und C geschaltet.

In der Fig. 6 ist die Gesamtübersetzung  $i_{ges}$  des stufenlo-  
sen Fahrzeuggetriebes bei einer konstanten Antriebsdrehzahl  
 $n_{an}$  auf der Abszisse dargestellt. Die Variator-Übersetzung  
15 ist auf der Ordinate aufgezeigt. Die Gesamtübersetzung  
 $i_{ges}$  ist in drei Fahrbereiche aufgeteilt, wobei die nega-  
tive Gesamtübersetzung von dem Rückwärtsfahrbereich mit der  
Rückwärtsfahrübersetzung 24 abgedeckt wird. Die positive  
Gesamtübersetzung in dem Vorwärtsfahrbereich ist in einem  
20 ersten Bereich mit der ersten Vorwärtsfahrübersetzung 25  
sowie einem zweiten Vorwärtsfahrbereich mit der zweiten  
Vorwärtsfahrübersetzung 26 abgebildet. Diese beiden Berei-  
che 25 und 26 sind so ausgelegt, daß sie sich in einem  
Überschneidungsbereich 27 überlappen, d. h., es läßt sich  
25 ein „City-Bereich“ und ein „Überland-Bereich“ verwirkli-  
chen.

Die Umschaltung erfolgt erfindungsgemäß als Gruppen-  
Lastschaltung, wobei gleichzeitig eine Stufenschaltung in  
30 dem mehrstufigen Schaltgetriebe und eine Übersetzungsver-  
stellung des Variators erfolgt. Dies ergibt zwar einen Mo-

menteneinbruch bei der Schaltung, aber es ergibt sich keine Veränderung der Gesamtübersetzung  $i_{ges}$ , d. h., die Motordrehzahl verändert sich nicht. Dies wird dadurch ersichtlich, daß die Gesamtübersetzung  $i_{ges}$  in dem Schalt-

5 punkt 28 des ersten Vorwärtsfahrbereichs 25 identisch ist mit der nach der Schaltung eingestellten Übersetzung  $i_{ges}$  im Schaltpunkt 29 des zweiten Vorwärtsfahrbereichs.

Bezugszeichen

- |    |     |                                     |
|----|-----|-------------------------------------|
|    | 1.  | Fahrzeuggetriebe, stufenlos         |
|    | 2.  | Variator/Umschlingungsgetriebe      |
|    | 3.  | Variator/Reibradgetriebe, zweizügig |
| 5  | 4.  | Schaltgetriebe, mehrstufig          |
|    | 5.  | Eingangswelle                       |
|    | 6.  | Ausgangswelle                       |
|    | 7.  | Eingangswelle                       |
|    | 8.  | Ausgangswelle                       |
| 10 | 9.  | Achsdifferential                    |
|    | 10. | Ritzel                              |
|    | 11. | Rad                                 |
|    | 12. | Stirnradstufe                       |
|    | 13. | Eingangswelle                       |
| 15 | 14. | Radachse                            |
|    | 15. | Radachse                            |
|    | 16. | Eingangswelle                       |
|    | 17. | Reibradeinheit                      |
|    | 18. | Reibradeinheit                      |
| 20 | 19. | Stirnrad                            |
|    | 20. | Stirnrad                            |
|    | 21. | Ausgangswelle                       |
|    | 22. | Stirnradstufe                       |
|    | 23. | Variator/Reibradgetriebe, einzügig  |
| 25 | 24. | Rückwärtsübersetzung                |
|    | 25. | erste Vorwärts-Übersetzung          |
|    | 26. | zweite Vorwärts-Übersetzung         |
|    | 27. | Überschneidungsbereich              |
|    | 28. | Schaltpunkt                         |
| 30 | 29. | Schaltpunkt                         |

P a t e n t a n s p r ü c h e

5           1. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe (1), mit  
einem Variator (2, 3, 23), beispielsweise einem Reibradge-  
triebe oder einem Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebe, zur  
stufenlosen Übersetzungsverstellung und einem mehrstufigen  
Schaltgetriebe (4) mit mindestens einer Eingangs- (7) und  
10 einer Ausgangswelle (8) und mit mindestens zwei Vorwärts-  
gängen und mit mindestens einem Rückwärtsgang, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß in dem mehrstufigen  
Schaltgetriebe (4) durch die mindestens zwei Vorwärtsgänge  
zwischen der Eingangs- (7) und der Ausgangswelle (8) eine  
15 Drehrichtungsumkehr erfolgt und der mindestens eine Rück-  
wärtsgang ohne Drehrichtungsumkehr zwischen der Ein-  
gangs-(7) und der Ausgangswelle (8) ausgebildet ist.

20           2. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach An-  
spruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß  
als Variator insbesondere ein Kegelscheiben-Umschlin-  
gungsgetriebe (2) oder ein zweizüiges Reibradgetriebe (3)  
vorgesehen ist, wobei die Variator-Eingangs- (5, 16) und  
-Ausgangswelle (6, 21) dieselbe Drehrichtung aufweisen und  
25 daß dem mehrstufigen Schaltgetriebe (4) eine Vorrichtung  
zur Drehrichtungsumkehr, beispielsweise eine Stirnradstu-  
fe (12), insbesondere mit einer Drehzahlübersetzung, nach-  
geschaltet ist.

30           3. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach An-  
spruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die

Wellen (5, 6) des Variators (2, 3) und die Wellen (16, 21) des mehrstufigen Schaltgetriebes (4) parallel nebeneinander angeordnet sind.

5           4. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Variator insbesondere als einzügiges Reibradgetriebe (23) ausgebildet ist und in dem Variator (23) zwischen der Eingangs- (5) und der Ausgangswelle (6) eine Drehrichtungsumkehr erfolgt.  
10

          5. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellen (5, 6) des Variators (23) und die Wellen (7, 8) des mehrstufigen Schaltgetriebes (4) koaxial hintereinander angeordnet sind.  
15

          6. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangs- (7) und Ausgangswellen (8) des Schaltgetriebes (4) koaxial zueinander und ein- oder beidseitig des Gehäuses des Schaltgetriebes (4) angeordnet sind.  
20

25           7. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mehrstufige Schaltgetriebe (4) als Planetengetriebe ausgebildet ist.

8. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schaltkupplung des mehrstufigen Schaltgetriebes (4) als Anfahrkupplung ausgebildet ist.

5

9. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mehrstufige Schaltgetriebe (4) lastschaltbar ausgebildet ist.

10

10. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsverhältnis ( $i_{RW}$ ) des Rückwärtsgangs ungleich eins ist und insbesondere ca. drei beträgt.

15

11. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Vorwärts-Fahrbereiche schaltbar sind und diese einen Überschneidungsbereich (27) aufweisen.

20

12. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wechsel des Fahrbereichs als Gruppenschaltung ausführbar ist, wobei gleichzeitig eine Stufenschaltung im mehrstufigen Schaltgetriebe (4) und eine Übersetzungsverstellung des Variators (2, 3, 23) erfolgt.

25



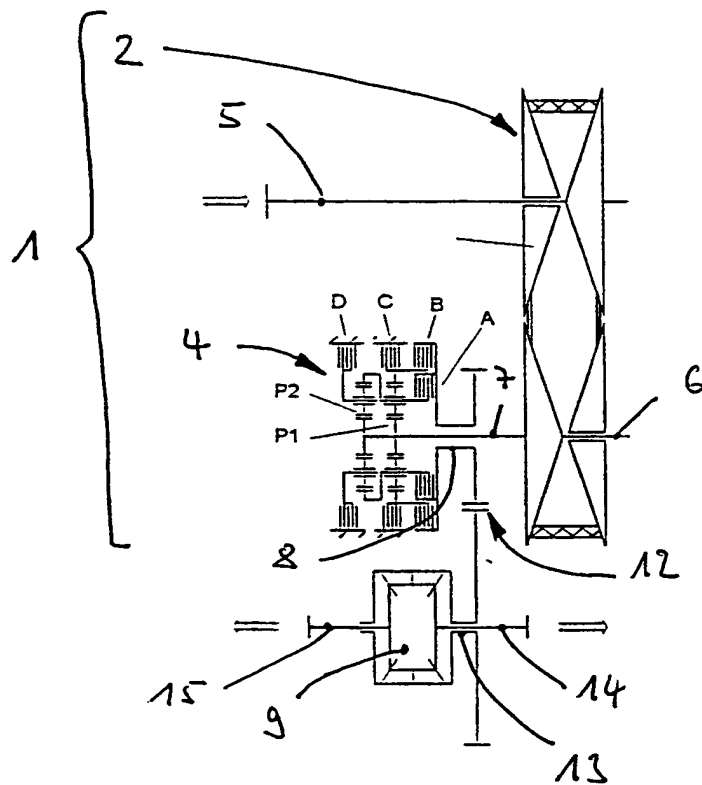
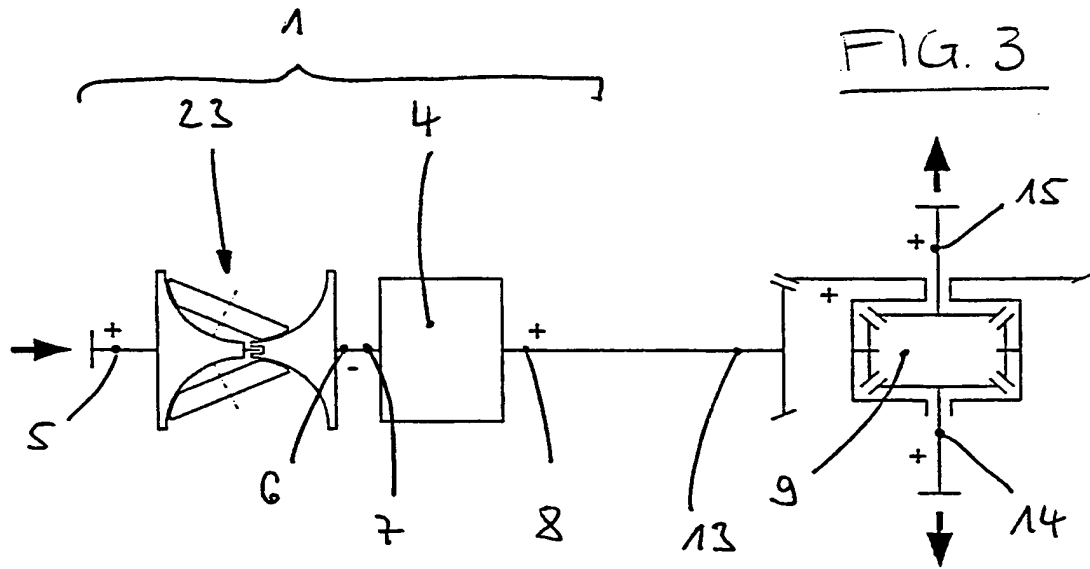
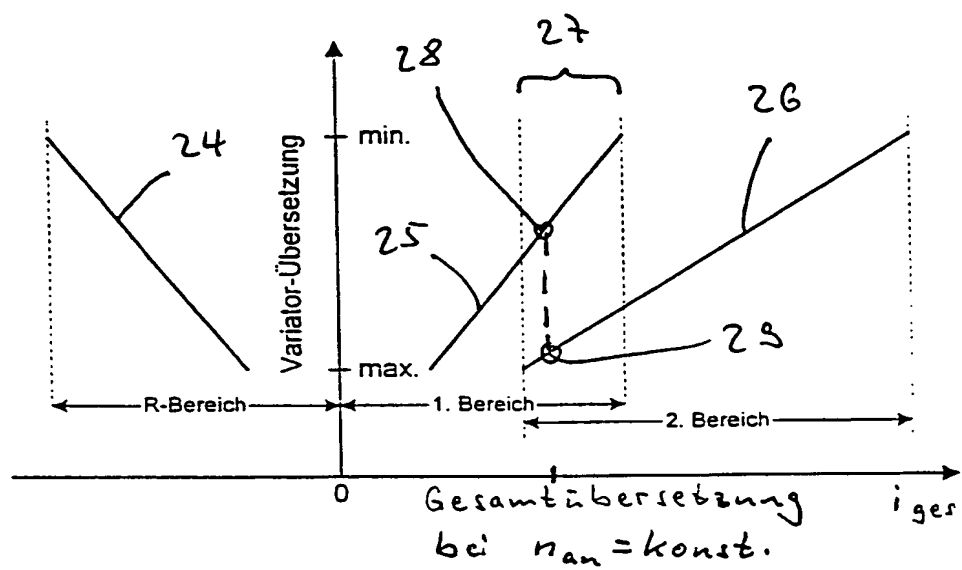


FIG. 5

	A	B	C	D
V1	x			x
V2		x		x
R	x		x	

FIG 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/09990

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H37/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 787 927 A (DOORNES TRANSMISSIE BV) 6 August 1997 (1997-08-06) column 3, line 16 -column 4, line 25; figures	1
A	EP 0 199 533 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 29 October 1986 (1986-10-29) column 6, line 34 - line 56; figure 1	1
P,A	DE 198 58 553 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 21 June 2000 (2000-06-21) cited in the application	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 January 2001

Date of mailing of the international search report

02/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daehnhardt, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/09990

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0787927 A	06-08-1997	NL 1002245 C	07-08-1997
		EP 0959270 A	24-11-1999
		JP 9217812 A	19-08-1997
		US 5890987 A	06-04-1999
EP 0199533 A	29-10-1986	JP 61241561 A	27-10-1986
		JP 61241562 A	27-10-1986
		DE 3668682 D	08-03-1990
		US 4672863 A	16-06-1987
DE 19858553 A	21-06-2000	WO 0037829 A	29-06-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/09990

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16H37/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 787 927 A (DOORNES TRANSMISSIE BV) 6. August 1997 (1997-08-06) Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 25; Abbildungen	1
A	EP 0 199 533 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 29. Oktober 1986 (1986-10-29) Spalte 6, Zeile 34 - Zeile 56; Abbildung 1	1
P,A	DE 198 58 553 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 21. Juni 2000 (2000-06-21) in der Anmeldung erwähnt	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*S\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daehnhardt, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. altes Aktenzeichen

PCT/EP 00/09990

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0787927 A	06-08-1997	NL 1002245 C	07-08-1997
		EP 0959270 A	24-11-1999
		JP 9217812 A	19-08-1997
		US 5890987 A	06-04-1999
EP 0199533 A	29-10-1986	JP 61241561 A	27-10-1986
		JP 61241562 A	27-10-1986
		DE 3668682 D	08-03-1990
		US 4672863 A	16-06-1987
DE 19858553 A	21-06-2000	WO 0037829 A	29-06-2000

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**